

Docket No.: 65933-069

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	Customer Number: 20277
	:	
Mineki TAOKA, et al.	:	Confirmation Number: 4965
	:	
Serial No.: 10/772,279	:	Group Art Unit: 1372
	:	
Filed: February 06, 2004	:	Examiner: To be Assigned
	:	
For:	:	DISPLAY METHOD, DISPLAY APPARATUS AND DATA WRITE CIRCUIT UTILIZED THEREFOR

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following
application:

Japanese Patent Application No. 2003-031374, filed February 7, 2003

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT WILL & EMERY LLP



Arthur J. Steiner
Registration No. 26,106

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 AJS:mcw
Facsimile: (202) 756-8087
Date: June 2, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

10/772, 279

65933-069

M. TAOKA et al.

February 6, 2004

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 2月 7日

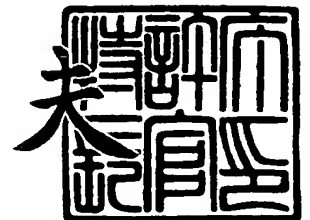
出願番号
Application Number: 特願2003-031374
[ST. 10/C]: [JP2003-031374]

出願人
Applicant(s): 三洋電機株式会社

2004年 1月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3109754

【書類名】 特許願

【整理番号】 NQB1020005

【提出日】 平成15年 2月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133
G09F 9/00
G09G 3/20

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 田岡 峰樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 森 幸夫

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 池田 貴司

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105924

【弁理士】

【氏名又は名称】 森下 賢樹

【電話番号】 03-3461-3687

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 091329**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示方法、表示装置およびそれに利用可能なデータ書込回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ホールド型の表示装置において、画素に所望の画素値を書き込む際、実効的な書込をフレーム期間中の一部期間に集中して行い、その際、前記一部期間における書込で視覚上前記所望の画素値が実現されるよう、前記一部期間における書込値を前記所望の画素値よりも高く設定したことを特徴とする表示方法。

【請求項 2】 ホールド型の表示装置において、画素に所望の画素値を書き込む際、実効的な書込をフレーム期間中の一部期間に集中して行い、その際、前記一部期間において書き込まれる書込値の積分値と前記フレーム期間における前記所望の画素値の積分値との間に所与の関係をもたせたことを特徴とする表示方法。

【請求項 3】 ホールド型の表示装置を駆動するデータ書込回路であって、画素に所望の画素値を書き込む際、実効的な書込をフレーム期間中の一部期間に集中して行い、その際、前記一部期間における書込で視覚上前記所望の画素値が実現されるよう、前記一部期間における書込値を前記所望の画素値よりも高く設定する手段を備えたことを特徴とするデータ書込回路。

【請求項 4】 ホールド型の表示装置を駆動するデータ書込回路であって、画素に所望の画素値を書き込む際、実効的な書込をフレーム期間中の一部期間に集中して行い、その際、前記一部期間において書き込まれる書込値の積分値と前記フレーム期間における前記所望の画素値の積分値との間に所与の関係をもたせて書込を実施する手段を備えたことを特徴とするデータ書込回路。

【請求項 5】 ホールド型の表示装置を駆動するデータ書込回路であって、フレーム期間を n 分割して各期間を第 1 期間～第 n 期間と表記するとき（ n は 2 以上の整数）、画素に書き込むべき所望の画素値を n 倍して前記第 1 期間に書き込み、第 2 期間以降では 0 を書き込む手段を備えたことを特徴とするデータ書込回路。

【請求項 6】 前記 n 倍した画素値が前記表示装置の表示可能なレンジを超

えたとき、前記手段は前記第 1 期間では前記レンジの上限値を前記画素に書き込み、書き込み切れなかった超過分を第 2 期間の到来を待って前記画素に書き込み、以下、第 i ($2 \leq i \leq n-1$) 期間で書き込み切れなかった超過分を順次第 $i+1$ 期間の到来を待って書き込むことを特徴とする請求項 5 に記載のデータ書込回路。

【請求項 7】 ホールド型の表示装置を駆動するデータ書込回路であって、フレーム期間を n 分割して各期間を第 1 期間～第 n 期間と表記するとき (n は 2 以上の整数)、画素に書き込むべき所望の画素値を n 倍して第 i 期間 ($2 \leq i < n$) に書き込み、第 i 期間以外では 0 を書き込む手段を備えたことを特徴とするデータ書込回路。

【請求項 8】 前記 n 倍した画素値が前記表示装置の表示可能なレンジを超えたとき、前記手段は前記第 i 期間では前記レンジの上限値を前記画素に書き込み、書き込み切れなかった超過分を第 i 期間の前後の期間で対称性を有する画素値に分配してそれら前後の期間において前記画素に書き込むことを特徴とする請求項 7 に記載のデータ書込回路。

【請求項 9】 n 倍速の書込クロックを計数するカウンタと、
前記カウンタの出力をもとにフレームメモリから画素値を読み出すメモリ制御部と、

前記カウンタの出力をもとに現在の期間が前記第 1 期間～第 n 期間のいずれであるかを判定するとともに、判定された期間に応じた書込値を出力する出力値判定部と、

出力された書込値に対応する画素へ伝搬するスイッチ群と、

を備えることを特徴とする請求項 5～8 のいずれかに記載のデータ書込回路。

【請求項 10】 前記出力値判定部による判定に先立ち、前記画素値のレンジを圧縮するレンジ圧縮部をさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載のデータ書込回路。

【請求項 11】 前記第 1 期間～第 n 期間において前記画素に画素値を書き込む際、それら期間の時間的なずれに対応した動き補償を加味して前記フレームを再構成したうえで前記画素に書き込むべき画素値を算出する手段を備えること

を特徴とする請求項 5 ～ 1 0 のいずれかに記載のデータ書込回路。

【請求項 1 2】 前記再構成したフレームの信頼性をもとに、当該再構成したフレームを利用した画素値の算出を行うか否かを判断する手段を備えることを特徴とする請求項 1 1 に記載のデータ書込回路。

【請求項 1 3】 ホールド型の表示装置であって、
画素アレイと、
前記画素アレイに対して行方向のデータの書込を行う請求項 3 ～ 1 1 のいずれかに記載のデータ書込回路と、
前記画素アレイに対して列方向の走査を行う走査線駆動回路と、
を備えたことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は表示技術に関し、とくに、ホールド型表示装置に動画を表示する方法、その方法を利用した表示装置、およびその表示装置に利用可能なデータ書込回路に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

液晶ディスプレイ（以下、LCDと表記）やプラズマディスプレイ（以下、PDPと表記）の高性能化が進み、また本来薄型であることも作用し、こうした表示装置が、テレビジョン受像機において陰極線管（以下CRTという）から主役の座を奪う勢いである。こうしたトレンドは、今後さらに加速するものと思われる。

【 0 0 0 3 】

しかし、LCDやPDP（以下LCD等という）には、CRTとは異なる表示原理に起因する動画質の劣化があることが知られはじめた。すなわち、LCD等はいわゆる「ホールド型」表示装置であり、画素毎に選択スイッチとしてトランジスタを用い、表示した画像が1フレーム期間保持される。一方、CRTはいわゆる「インパルス型」表示装置であり、選択された画素は、その画素が選択され

た期間だけ輝き、直後には暗くなる。

【0004】

ユーザが表示装置の画面上で動体を観察するとき、画像が60Hzなどの周波数で離散的に書き換えられても、眼球自体はなめらかに動体を追従する。インパルス型表示装置では、動画の各フレーム間に各画素は暗くなり、眼球が移動して動体を期待している位置に、次のフレーム画像の動体がタイムリーに出現する。そのため、眼球の円滑な移動を損ねることがない。

【0005】

一方、ホールド型表示装置で同じ動体を観察すると、次のフレーム画像が表示される直前まで、前のフレーム画像が表示されている。したがって、動体を滑らかに追う眼球からすると、動体の表示位置と眼球が動体の中心として感知する位置がずれ、結果としてぼやけた画像として認識される。以下、この問題をホールド型表示装置のブラー (blur) 効果、または単にブラー効果とよぶ。

【0006】

特許文献1には、ブラー効果を軽減するために、照明光源のオンオフタイミングの調整による解決が提案されている。また、特許文献2には、照明光源のオンオフ期間の比率調整による解決が提案されている。

【0007】

【特許文献1】

特開2001-125066号公報 (全文)

【特許文献2】

特開2002-40390号公報 (全文)

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上述のブラー効果を解決するためになされたものであり、ホールド型表示装置における動画質または動画像の視認性の向上を目的とする。本発明の別の目的は、たとえばPDPのように自己発光型であって照明光源が存在しないタイプの表示装置にも適用できる技術を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明のある態様は、表示方法に関し、ホールド型の表示装置において、画素に所望の画素値を書き込む際、実効的な書込をフレーム期間中の一部期間に集中して行い、その際、前記の一部期間における書込で視覚上所望の画素値が実現されるよう、一部期間における書込値を所望の画素値よりも高く設定したものである。「視覚上所望の画素値を実現する」とは、たとえば所望の輝度を実現することをいう。この方法によれば、一部期間以外では画素値の書込値が相対的に低くなるため、結果的にインパルス型表示装置に似た良好な動画像の視認性を得ることができる。

【0010】

本発明の別の態様も表示方法に関し、ホールド型の表示装置において、画素に所望の画素値を書き込む際、実効的な書込をフレーム期間中の一部期間に集中して行い、その際、前記の一部期間において書き込まれる書込値の積分値とフレーム期間における所望の画素値の積分値との間に所与の関係をもたせたものである。なお、「フレーム」は画像の表示単位であり、フィールドも含む代表概念として用いる。

【0011】

所与の関係の例として、両者が等しい場合、両者に一定の比例関係がある場合、一方が他方の関数になっている場合などがある。両者が等しい場合、従来一般的な表示方法と本方法で、表示輝度が等しくなる。本方法によれば、一部期間以外で書き込まれる書込値が小さくなり、動画像の視認性が改善される。前者のほうが大きければ、当然明るい映像が得られる。後者のほうが大きければ、動画像の視認性がさらに改善される。

【0012】

本発明のさらに別の態様は、ホールド型の表示装置を駆動するデータ書込回路であって、画素に所望の画素値を書き込む際、実効的な書込をフレーム期間中の一部期間に集中して行い、その際、前記の一部期間における書込で視覚上所望の画素値が実現されるよう、一部期間における書込値を所望の画素値よりも高く設定する手段を備えるものである。

【0013】

本発明のさらに別の態様もホールド型の表示装置を駆動するデータ書込回路であって、画素に所望の画素値を書き込む際、実効的な書込をフレーム期間中の一部期間に集中して行い、その際、前記の一部期間において書き込まれる書込値の積分値とフレーム期間における所望の画素値の積分値との間に所与の関係をもたせて書込を実施する手段を備える。

【0014】

本発明のさらに別の態様もホールド型の表示装置を駆動するデータ書込回路であって、フレーム期間を n 分割して各期間を第1期間～第 n 期間と表記するとき (n は2以上の整数)、画素に書き込むべき所望の画素値を n 倍にして第1期間に書き込み、第2期間以降では0を書き込む手段を備える。ただし、 n 倍した画素値が表示装置の表示可能なレンジを超えたとき、この手段は、第1期間ではレンジの上限値を画素に書き込み、書き込み切れなかった超過分を第2期間の到来を待って画素に書き込み、以下、第 i ($2 \leq i \leq n-1$) 期間で書き込み切れなかった超過分を順次第 $i+1$ 期間の到来を待って書き込んでもよい。こうすれば、実効的な書込をできるだけ早いタイミングで終了でき、動画像の視認性を改善できる。

【0015】

このデータ書込回路の別例として、画素に書き込むべき所望の画素値を n 倍して第 i 期間 ($2 \leq i < n$) に書き込み、第 i 期間以外では0を書き込む手段を備えてもよい。また、 n 倍した画素値が表示装置の表示可能なレンジを超えたとき、この手段は、第 i 期間ではレンジの上限値を画素に書き込み、書き込み切れなかった超過分を第 i 期間の前後の期間で対称性を有する画素値に分配してそれら前後の期間において画素に書き込んでもよい。 $n=2i-1$ なる関係、すなわち、第 i 期間がフレーム期間のちょうど中間にあるとしてもよい。

【0016】

この場合、画素値の書込をフレーム期間の一部期間に集中して実施でき、動画像の視認性を高めることができる。また、例えば画素の色がRGBなど複数におよぶとき、いずれの色の画素についても、前記の第 i 期間が画素値書込の時間的

中心になるため、異なる色の画素間で、輝度の最大タイミングが同期し、いわゆる色ずれによる視認性の低下が防止しやすくなる。

【0017】

以上のデータ書込回路において、第1期間～第n期間において画素に画素値を書き込む際、それら期間の時間的なずれに対応した動き補償を加味してフレームを再構成したうえで画素に書き込むべき画素値を算出する手段を備えてもよい。第1期間と第2期間では、フレーム期間の $1/n$ に相当する時間差がある。そのため、動き補償によってフレームをその時間分補間その他のフレーム再構成手法で進めたうえで、その新規なフレームをもとに第2期間における画素値を確定することができる。その場合、動き補償も考慮した滑らかな動画像の表示が実現する。ただし、再構成されたフレームの信頼性が低いとき、このフレームを利用しないことを判断する手段を設けてもよい。

【0018】

本発明のさらに別の態様はホールド型の表示装置であり、画素アレイと、この画素アレイに対して行方向のデータの書込を行う、上述のいずれかのデータ書込回路と、画素アレイに対して列方向の走査を行う走査線駆動回路とを備える。

【0019】

なお、以上の構成要素や処理ステップの任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【0020】

【発明の実施の形態】

図1は、実施の形態に係る表示装置10の構成を示す。表示装置10は、マトリックス状に並んだ液晶による画素アレイ12と、画素アレイ12の各行の画素に対して画素値、すなわち画素データを書き込むデータ書込回路14と、画素アレイ12に対して列方向の操作を行う走査線駆動回路16と、データ書込回路14および走査線駆動回路16による書込動作にタイミング与えるタイミング生成回路18を含む。

【0021】

タイミング生成回路 18 は PLL (Phase Lock Loop) 回路を内蔵し、データ書込回路 14 に対し、水平同期信号から水平方向の画素数分のパルスを生成し、さらにそれを倍速にして、書込クロック 20 として出力する。また、走査線駆動回路 16 に対して、同じく通常の倍速の走査クロック 22 を出力する。画像データ 24 は図示しない外部回路からデータ書込回路 14 へ入力される。この構成において、画像データ 24 は、画素アレイ 12 の各行の画素に書き込むべきデータとしてデータ書込回路 14 から出力される。一方、走査線駆動回路 16 は実際にデータを書き込むべき行を選択する。その結果、走査線駆動回路 16 によって選択された行の各画素に対し、データ書込回路 14 から出力された画素データの書込が行われる。

【0022】

画素データの書込は、通常、1 フレーム期間で画素アレイ 12 の全画素に対して 1 回行われる。しかしながら、本実施の形態の特徴は、書込クロック 20 および走査クロック 22 として、通常の倍速の周波数の信号が与えられる点にある。その結果、通常の 1 フレーム期間において、画素アレイ 12 の各画素に対するデータの書込期間が 2 回発生する。この 2 回の期間のうち、最初の期間（以下、第 1 期間という）において、画素データの実効的な書込、すなわち画素データの大きな部分に相当する成分の書込を終えることにより、2 回目の書込期間（以下、第 2 期間という）において、できる限り 0 に近い、すなわち黒に近い画素データを書き込む。これにより、1 フレーム期間の後半、すなわち第 2 期間において、画素アレイ 12 の各画素が比較的黒に近い色となり、ブラー効果を抑制することができる。

【0023】

しかし、画素アレイ 12 を第 1 期間のみで光らせるとすれば当然全体の輝度が落ちる。そのため、本実施の形態では、本来各画素に書き込むべき画素データの 2 倍の値を第 1 期間において書き込み、第 2 期間では原則として画素データとして 0 を書き込む。ただし、第 1 期間において書き込むべき 2 倍の画素データが表示装置 10 の表示可能なダイナミックレンジの上限（以下、単にレンジという）を超える場合、その超過分を第 2 期間において書き込む。この配慮により、第 1

期間と第2期間を通した1フレーム全体の期間における画素データの積分値が所望の値となり、画面全体の輝度を維持することができる。

【0024】

図2は、データ書込回路14の内部構成を示す。データ書込回路14は、書込クロック20を計数するカウンタ30と、画像データ24を記憶するフレームメモリ32と、フレームメモリ32からのデータの読出を制御するメモリリード回路34と、同じくフレームメモリ32へのデータの書込を制御するメモリライト回路38と、フレームメモリ32から出力された画像データ D_{in} を入力し、第1および第2期間それぞれについて適切な画素データ D_{out} を出力する出力値判定部40と、出力値判定部40から出力された画素データ D_{out} を対応する画素へ出力するスイッチ群42を備える。

【0025】

いま仮に、画素アレイ12の横方向の画素数を x とする。カウンタ30は、 $0 \sim x-1$ までの数字を繰り返しカウント値54として出力する。カウント値54は、メモリリード回路34、出力値判定部40、スイッチ群42へ入力される。カウンタ30はさらに、カウント値54が $x-1$ になるたびに反転するキャリービット56を出力値判定部40へ出力する。

【0026】

メモリリード回路34は、カウント値54にしたがってフレームメモリ32から画素データ D_{in} を読み出す。画素データ D_{in} は、画素アレイ12の横方向、すなわち各行毎に順次読み出される。一方、メモリライト回路38は、図示しないタイミング信号にしたがい、画像データ24を順次フレームメモリ32へ書き込む。

【0027】

カウンタ30は、通常の倍速の書込クロック20を用いるため、メモリリード回路34によるフレームメモリ32からの読出も倍速で行われる。そのため、結果的に第1期間と第2期間のそれぞれにおいて、各行の $0 \sim x-1$ 番の画素に対する画像データが1回ずつ読み出されることになる。

【0028】

出力値判定部 40 は、期間判定部 50 と演算器 52 を備える。期間判定部 50 はキャリービット 56 をもとに、現在、第 1 期間にあるか、または第 2 期間にあるかを判定する。キャリービット 56 の初期値を 0 とすると、キャリービット 56 が 0 のときは第 1 期間、キャリービット 56 が 1 のときは第 2 期間と判定される。

【0029】

いま、フレームメモリ 32 から出力値判定部 40 へ入力された画素データを「 D_{in} 」と表記し、一方出力値判定部 40 から出力される画素データを「 D_{out} 」と表記する。また、画素アレイ 12 のレンジを R とする。演算器 52 は、以下の要領で演算を実施する。

【0030】

(1) 第 1 期間のとき

$R > 2D_{in}$ であれば、 $D_{out} = 2D_{in}$ とする。

$R \leq 2D_{in}$ のとき、 $D_{out} = R$ とする。

(2) 第 2 期間のとき

$R > 2D_{in}$ であれば、 $D_{out} = 0$ とする。

$R \leq 2D_{in}$ のとき、 $D_{out} = 2D_{in} - R$ とする。

【0031】

以上の動作により、出力値判定部 40 から出力された画素データ D_{out} がスイッチ群 42 を経由して各画素へ書き込まれる。各画素には、第 1 期間における画素データ D_{out} と第 2 期間における画素データ D_{out} がそれぞれの期間において書き込まれる。

【0032】

図 3 は、出力値判定部 40 の動作を説明する図である。ここでは、レンジ R が 255 の場合の入力画素データ D_{in} と出力画素データ D_{out} の関係を示す。同図のごとく、入力画素データ D_{in} が 0 ～ 127 であるとき、出力値判定部 40 は第 1 期間において $2D_{in}$ 、すなわち 0 ～ 254 の値を出力する。一方、第 2 期間においては 0 を出力する。

【0033】

入力画素データ D_{in} が $128 \sim 255$ であるとき、出力値判定部 40 は第 1 期間において 254 を出力し、第 2 期間において $2D_{in} - 254$ 、すなわち $0 \sim 254$ の値を出力する。

【0034】

図 4 は、出力値判定部 40 の別の動作を示す図である。ここでは、レンジ R が 399 であり、表示装置 10 の表示性能が高い場合に相当する。このときも、入力画素データ D_{in} の最大値は 255 であり、すなわち画素データが 8 ビットで表現されているものとする。同図のごとく、入力画素データ D_{in} が $0 \sim 199$ の場合、出力値判定部 40 は第 1 期間において $2D_{in}$ 、すなわち $0 \sim 398$ の値を出力し、第 2 期間において 0 を出力する。一方、入力画素データ D_{in} が $200 \sim 255$ のとき、出力値判定部 40 は第 1 期間において 398 を出力し、第 2 期間において $2D_{in} - 398$ 、すなわち $0 \sim 112$ の値を出力する。

【0035】

図 5 は、実施の形態の表示装置 10 における表示輝度の時間変化を示す。図 5 は、図 3 のごとくレンジ R が 255 の場合を示す。図 5 (a) は従来一般的なホールド型表示装置における表示輝度を示し、図中「1F」は 1 フレーム期間に対応する。すなわち、図 5 (a) のごとく、各フレームにおいて画素データが書き込まれ、このデータが 1 フレーム期間にわたって保持されている。一方、図 5 (b) は、本実施の形態に係る表示装置 10 における表示輝度を示す。同図において、①、②はそれぞれ第 1 期間、第 2 期間に対応する。図 5 (a) のフレーム $F1$ においては、 $R > 2D_{in}$ が成立している状態であり、その結果、図 5 (b) において、画素データは第 1 期間①においてのみ書き込まれ、第 2 期間では 0 が書き込まれている。図 5 (a) のフレーム $F3$ では、 $R < 2D_{in}$ が成立しており、その結果、図 5 (b) のごとく、第 1 期間①において書込可能な最大値が書き込まれ、第 2 期間②において残りの画素データが書き込まれている。いずれのフレームにおいても、画素データを 1 フレーム期間にわたって積分した値は図 5 (a) と図 5 (b) で等しく、したがって表示輝度は保たれている。

【0036】

図 5 (c) は、本実施の形態において図 5 (b) のごとく書き込まれた画素デ

ータによる現実の表示輝度のふるまいを模式的に示す。同図の実線Lは、表示輝度の変化を示す。表示輝度はインパルス型表示装置に近いふるまいとなり、その結果、ホールド型表示装置においても、動画像の視認性を改善することができる。

【0037】

図6は、図5同様表示輝度の時間変化を示すが、ここでは図4に示すとおりレンジRの値が399の場合を想定する。図6(a)は図5(a)と同じである。一方、図6(b)は、レンジが異なるため図5(b)と異なる。いまフレームF3に注目すると、図6(b)では、第1期間で書き込める画素データが398と大きいので、第2期間で書き込まなければならない残余の輝度データが図5(b)のフレームF3に比べて少なくなる。したがって、表示装置10のレンジRが大きいほど、本実施の形態による動画像の視認性の改善効果が顕著になる。

以上、本実施の形態によれば、ホールド型表示装置においても表示特性をインパルス型表示装置に近づけることができ、ブラー効果を低減することができる。

【0038】

本実施の形態においては、1フレーム期間を2つの期間、すなわち第1期間と第2期間に分割したが、この分割数は任意であってよい。図7は、そうした変形例を示す。図7(a)は、従来一般的なホールド型表示装置による表示輝度の時間変化を示す。図7(b)は、本実施の形態において、1フレーム期間を2つに分割し、第1期間と第2期間で書込をする既述の例に対応する。一方、図7(c)は、1フレーム期間を4つに分割し、第1期間①、第2期間②、第3期間③、第4期間④で書込を行う状態を示す。

【0039】

図7(c)のごとく1フレーム期間を4分割する場合、図2の書込クロック20は、通常の4倍速となる。それにともない、フレームメモリ32から各画素の画素データが1フレーム期間内で4回読み出される。キャリアビット56は、1フレーム期間において0、1、0、1の状態変化を示し、これにより、出力値判定部40の期間判定部50は第1～第4の期間を判定することができる。ただし、キャリアビット56を2ビット設ければ、状態は00、01、01、11と変

化し、この2ビットから期間を判定してもよい。

【0040】

出力値判定部40の演算器52は、第1期間において、
 $R > 4D_{in}$ の場合、 $D_{out} = 4D_{in}$ とし、 $D_{in} \leftarrow 0$ 、
 $R \leq 4D_{in}$ の場合、 $D_{out} = R$ とし、 $D_{in} \leftarrow D_{in} - R/4$ 、
とし、画素データ D_{out} の出力と、次の期間のための D_{in} の更新がなされる。
以下、第2期間から第4期間でも同様に、

$R > 4D_{in}$ の場合、 $D_{out} = 4D_{in}$ とし、 $D_{in} \leftarrow 0$ 、
 $R \leq 4D_{in}$ の場合、 $D_{out} = R$ とし、 $D_{in} \leftarrow D_{in} - R/4$ 、
の処理を繰り返せばよい。

【0041】

以上、1フレーム期間を4分割する場合は、さらに画素データの成分の大部分を1フレーム期間の前半に集中させることができ、動画像の視認性をさらに改善することができる。

【0042】

なお、以上の例では、画素データの実効的な書込をフレーム期間のなるべく早いタイミングで行ったが、カラー表示の場合、これとは別の配慮が望ましい。図8は、RGBの3色表示によるカラー表示を模式的に示す。ここでは、3倍速で書込を駆動し、第1から第3期間のうち、なるべく第1期間において画素データの書込を各色成分を実施している。しかしこのとき、RGBの3色をマージして得られるカラー映像において、それら3色の画素の表示時間の重心が、同図の一点鎖線で示したように、動き領域において、色単位でずれてしまう。これは色ごとに動きボケが異なってしまう、移動物体の色ずれが生じる。

【0043】

この現象を解消するために、カラー映像の場合、演算器52は、図9のように、時間方向に対称に画素データを分配することにより、この色ずれを解消する。図9(a)、図9(b)、図9(c)は、それぞれ、もとの画素データ、第1期間に画素データの書込を集中する場合、第2期間を中心に対称に画素データを書き込む場合をそれぞれ示す。ここでは、フレームF1に画素データ「120」を

書き込むとし、3倍速駆動であるから、図9（b）では、第2期間②で「254」、第3期間③で「106」、すなわち、合計 $120 \times 3 = 360$ の書込が実行される。一方、図9（c）のカラー対応の演算器52では、第2期間②で「254」を書き込み、残る「106」の値を第1期間①と第3期間③で均等に「53」ずつ書き込む。図10は図9（c）の方法で書込がなされる画素データを再びRGBの各成分に分けて示すもので、同図の一点鎖線で示すごとく、この場合は、時間的な色ずれは生じず、良好なカラー動画像が得られる。

【0044】

図11は、別の実施の形態に係るデータ書込回路14の構成を示す。同図において、図2と同様の構成には同じ符号を与え、適宜その説明を省略する。図11における新たな構成は、フレームメモリ32と出力値判定部40の間に置かれた画素データレンジ圧縮部60と、ユーザ要求64を受けて画素データレンジ圧縮部60に指示を出す動画質指定部62である。画素データレンジ圧縮部60は、入力画素データDinのレンジを圧縮する。動画質指定部62は、ユーザ要求64にしたがってユーザが所望する画質を画素データレンジ圧縮部60へ伝える。

【0045】

図5と図6の比較からわかるとおり、入力の画素データDinが同じ8ビットである場合、表示装置10のレンジRが大きいほど動画像の視認性が改善される。しかし図6の場合、レンジRを使い切っておらず、映像全体として輝度が低い場合がある。すなわち、映像全体の輝度の高さと動画像の視認性はトレードオフの関係にあり、図11のデータ書込回路14はこの関係に着目し、ユーザに所望の動画質を指定させるものである。

【0046】

いま、表示装置10のレンジR自体は固定であるから、入力画素データDinの取りうる値のレンジを調整する。ユーザ要求64は、映像全体の輝度を高めることを優先するか、または輝度を抑えつつ動画像の視認性を高めるかの選択結果である。このユーザ要求64にしたがい、動画質指定部62は画像データのレンジの圧縮の度合いを画素データレンジ圧縮部60へ伝達する。画素データレンジ圧縮部60は、フレームメモリ32から出力された画素データDinのレンジを

リニアまたはノンリニアに圧縮し、出力値判定部 40 へ出力する。出力値判定部 40 以下の動作は図 2 の場合と同じである。

【0047】

図 12 は、画素データレンジ圧縮部 60 の作用による表示輝度の時間変化を示す。図 12 (a)、図 12 (b) は、それぞれ図 5 (a)、図 5 (b) と同様である。しかしここでは、フレーム F3 の画素データが「380」であるとしている。図 12 (b) は、ユーザが通常の輝度を選択した場合を示す。ここでは、第 1 期間に画素データが「254」として書き込まれ、残余の画素データ、すなわち $380 - 254 = 126$ が第 2 期間において書き込まれる。

【0048】

一方、図 12 (c) は、ユーザが画素データ D_{in} のレンジを圧縮し、動画像の視認性を改善することを指示した場合を示す。ここでは画素データ D_{in} の元のレンジである 256 が一例として 190 へ圧縮されており、画素データ D_{in} の値である「380」が「282」へリニアに圧縮されている。その結果、第 1 期間において画素データ「254」が書き込まれ、第 2 期間において残余の画素データ、すなわち $282 - 254 = 28$ が書き込まれている。この動作により、動画像の視認性が改善される。

【0049】

図 13 は、さらに別の実施の形態に係るデータ書込回路 14 の構成を示す。同図において、図 2 同等の構成には図 1 と同じ符号を与え、適宜説明を略す。図 13 における新たな構成は、出力値判定部 40 におけるフレームレート変換回路 70 である。また、演算器 52 の機能が異なる。以下、画素データの書込は 2 倍速であり、第 1 期間と第 2 期間で画素データの書込がなされとする。

【0050】

この実施の形態において、出力値判定部 40 は入力されたフレームの画素データを単に 2 つの期間に分配するのではなく、第 2 期間で生成すべきフレームデータを動き補償をもとに補間によってとして生成し、出力する。出力に当たり、これまで述べた動画像の視認性の改善を考慮し、第 2 期間用の画素データに変換して出力する。

【0051】

フレームレート変換回路70は、2つの連続する入力フレーム間で例えばブロックマッチングを行い、ブロック単位で動きベクトルを算出し、その動きベクトルに応じて対応しあう画素を内挿することで中間フレームを生成する。連続する2枚の入力フレームの間に中間フレームを1枚作り、演算器52はこの中間フレームをベースとして第2期間において書き込むべき画素データを定めるため、動きをより滑らかに表現できる。

【0052】

図14は、この実施の形態におけるフレームレート変換回路70と演算器52の連携を示す。図14(a)は処理の対象となる60Hzの入力フレームF1とF2を、図14(b)は入力フレームを単純に2度表示することで得られる120Hzの倍速フレームF1、F1x、F2を、図14(c)は入力フレームに動き補償による補間を計算して中間フレームF1xを間挿して得られる120Hzの倍速フレームF1、F1x、F2を、図14(d)は最終的に出力すべきフレームのうち、入力フレームと同期するフレームF1、F2を、図14(e)は最終的に出力すべきフレームのうち、フレーム変換で生成した中間フレームF1xに相当するフレームをそれぞれ示す。最終出力は、同図の破線のごとく、図14(d)のフレームF1、図14(e)のフレームF1x、図14(d)のフレームF2の順となる。

【0053】

図14(a)のごとく、フレームメモリ32には連続するフレームF1、F2が入力され、これが出力値判定部40のフレームレート変換回路70へ入力される。図14(b)は、入力されたフレームをそれぞれ2回ずつ表示した場合を示すが、この処理はデータ書込回路14で行われず、比較のために描いている。すなわち、単に2回表示した場合、最初のフレームF1と中間フレームF1xが同一であるから、滑らかな表示は得られない。

【0054】

図14(c)は、入力されたフレームF1、F2からフレームレート変換回路70によって中間フレームF1xが内挿補間で得られたとき、これら3枚のフレ

ームを並べて示している。これら3枚のフレームは、演算器52へ入力される。フレームレート変換回路70からフレームが出力された時点では、いままでの実施の形態で述べた動画像の視認性について考慮せず、単純に2枚のフレームから中間フレームが生成された状態である。

【0055】

つづいて、演算器52による処理において視認性の改善がなされる。このため、演算器52は、図14(c)の状態の3枚のフレームから、図14(d)と図14(e)の2系統のフレームを生成する。第1系統の図14(d)のフレームF1、F2は、いずれもフレーム表示期間のうちの第1期間に表示すべきフレームである。

【0056】

例えば、いまレンジRが400であるとし、最初のフレームF1において画素データが「300」だった画素（以下「注目画素」という）を考える。この場合、演算器52は、出力すべき最初のフレームF1の注目画素として、当該フレームについていままでに述べた方法で画素データを出力する。いま、画素データ「300」の2倍はレンジR=400を超えるため、演算器52はこの画素の第1期間における画素データとして、「400」を出力する。このとき、残余の画素データは、 $600 - 400 = 200$ となるが、本実施の形態では、この「200」は第2期間において利用されず、単に破棄される。

【0057】

演算器52は、破棄した「200」に替えて、以下の要領で第2期間における画素データを算出する。まず、フレームレート変換回路70から図14(c)に示す中間フレームF1xを取得する。つづいて、この中間フレームF1xにおける注目画素の画素データを特定する。いま、それが「250」だったとする。この画素データを仮にいままでの実施の形態の方法で第1、第2期間に分配すると、第1期間はレンジRと等しい「400」、第2期間は $250 \times 2 - 400 = 100$ なので、「100」となる。この実施の形態では、この第1期間における画素データ「400」を破棄し、第2期間における画素データ「100」を注目画素の第2期間における画素データとして出力する。この処理をすべての画素につ

いてなせば、図14 (e) の中間フレームF 1 xが得られる。したがって、演算器52の動作は以下のように要約できる。

【0058】

1) もとの入力フレームF 1、F 2に対応するタイミングで出力するフレームについては、入力フレームの各画素について計算された第1期間の画素データをそれら各画素の画素データとして出力する。

2) 新たに生成する中間フレームF 1 xについては、その中間フレームの各画素について計算された第2期間の画素データをそれら各画素の画素データとして出力する。

【0059】

以上の処理により、まずフレームレート変換回路70によって動き補償が反映されるため、動画像の動きが滑らかになり、つぎに演算器52によって動画像の視認性が改善されるため、総合的には、非常に滑らかで見やすい映像を表示することができる。

【0060】

なお、この実施の形態については、演算器52は、動き補償によって生成される中間フレームの信頼性に応じて、その中間フレームを利用するか、または、その中間フレームを利用せず、いままでの実施の形態で述べた方法に戻して表示を行うかの選択を可能にしてもよい。後者の処理は、すなわち、図14 (b) の3つのフレームについて、それぞれ第1期間、第2期間、第1期間に当たる画素データを計算して出力することに他ならない。

【0061】

中間フレームの信頼性は、例えばフレームレート変換回路70がブロックマッチングで動きベクトルを検出する際、ふたつのフレーム間でベストマッチングとなるブロック間の各画素の画素データの差の絶対値の総和や二乗和が所定のしきい値を超えるかどうかで判断できる。すなわち、差の絶対値の総和等がしきい値以内であれば、両ブロックが十分に高い精度で対応しているとみなし、信頼性が高いとする。逆に、差の絶対値の総和等がしきい値を超えれば、両ブロックがあまり高い精度で対応していないとみなし、信頼性が低いとする。こうした判断機

能はフレームレート変換回路 7 0 内部に実装することができ、「信頼性が高い」旨の通知を受ければ、演算器 5 2 は本実施の形態のごとく中間フレームを利用した処理を行う。一方、「信頼性が低い」旨の通知を受ければ、演算器 5 2 は中間フレームを利用せずに処理を行う。その結果、中間フレームがある程度よい画質であると考えられるとき、それを用いて滑らかな動画像が表示できるし、そうでない場合は、安全サイドに切り替えた表示が可能になる。

【0 0 6 2】

以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。例えば、実施の形態では、動き補償のためにブロックマッチングをするとしたが、これは当然ピクセルマッチング、オプティカルフローその他の手法でなされてもよい。また、信頼性についても、シーンチェンジがあったかどうかという程度の緩やかな条件をもとに判断してもよい。すなわち、シーンチェンジがあったと判断されたときは「信頼性が低い」とすることができる。シーンチェンジの検出自体は既知の手法でなせばよい。

【0 0 6 3】

【発明の効果】

本発明によれば、ホールド型表示装置において、動画像の視認性の改善をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施の形態に係る表示装置の構成図である。

【図 2】 図 1 の表示装置のデータ書込回路の構成図である。

【図 3】 図 2 の出力値判定部の動作を説明する図である。

【図 4】 図 2 の出力値判定部の別の動作を説明する図である。

【図 5】 実施の形態による表示輝度の時間変化を表示装置のレンジが 2 5 5 である場合について示した図である。

【図 6】 実施の形態による表示輝度の時間変化を表示装置のレンジが 3 9 9 である場合について示した図である。

【図 7】 実施の形態において、1 フレーム期間を 4 分割した場合の表示輝度の時間変化を示す図である。

【図 8】 実施の形態において、カラー表示の際に生じうる問題を概念的に示す図である。

【図 9】 実施の形態において、カラー表示の際に生じうる問題を解消するためのデータ書込回路の処理を概念的に示す図である。

【図 1 0】 図 9 に示す処理により、カラー表示の際に生じうる問題が解消されることを説明する図である。

【図 1 1】 データ書込回路の別の実施の形態の構成図である。

【図 1 2】 図 1 1 のデータ書込回路を備えた表示装置における表示輝度の時間変化を示す図である。

【図 1 3】 データ書込回路のさらに別の実施の形態の構成図である。

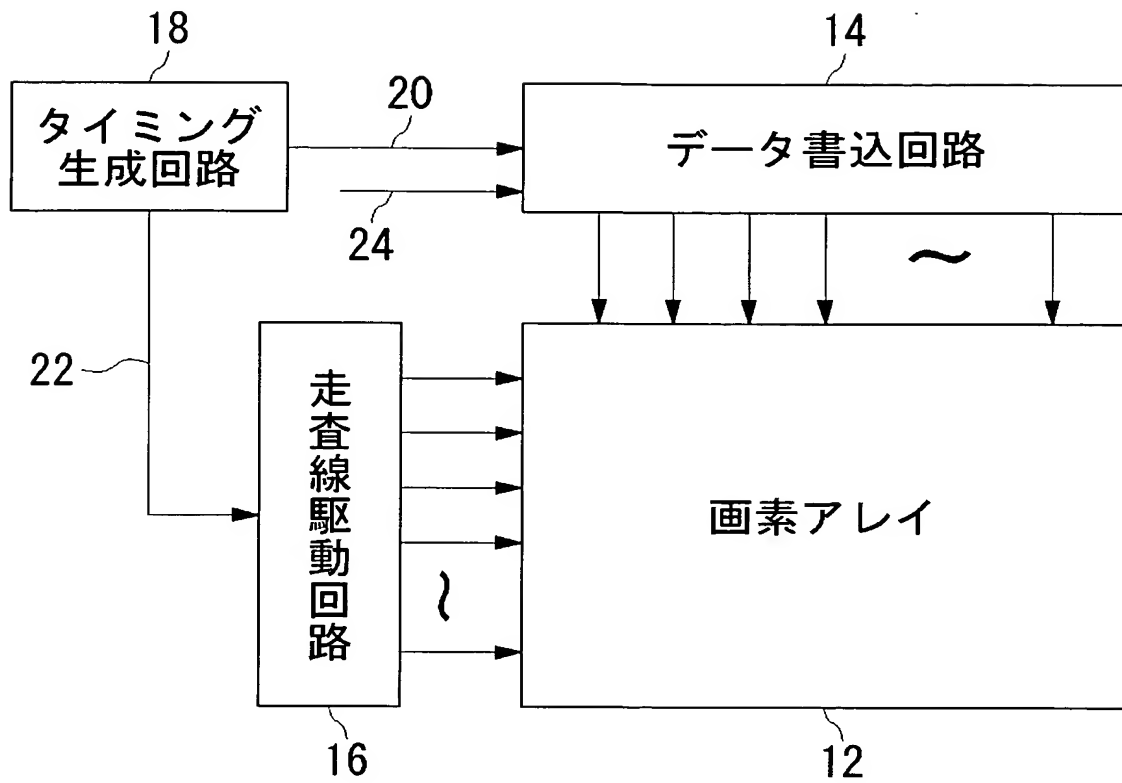
【図 1 4】 図 1 3 に示すデータ書込回路の処理を説明する図である。

【符号の説明】

1 0 表示装置、 1 2 画素アレイ、 1 4 データ書込回路、 1 6 走査線駆動回路、 2 0 書込クロック、 3 0 カウンタ、 3 2 フレームメモリ、 4 0 出力値判定部、 5 2 演算器、 6 0 画素データレンジ圧縮部、 7 0 フレームレート変換回路。

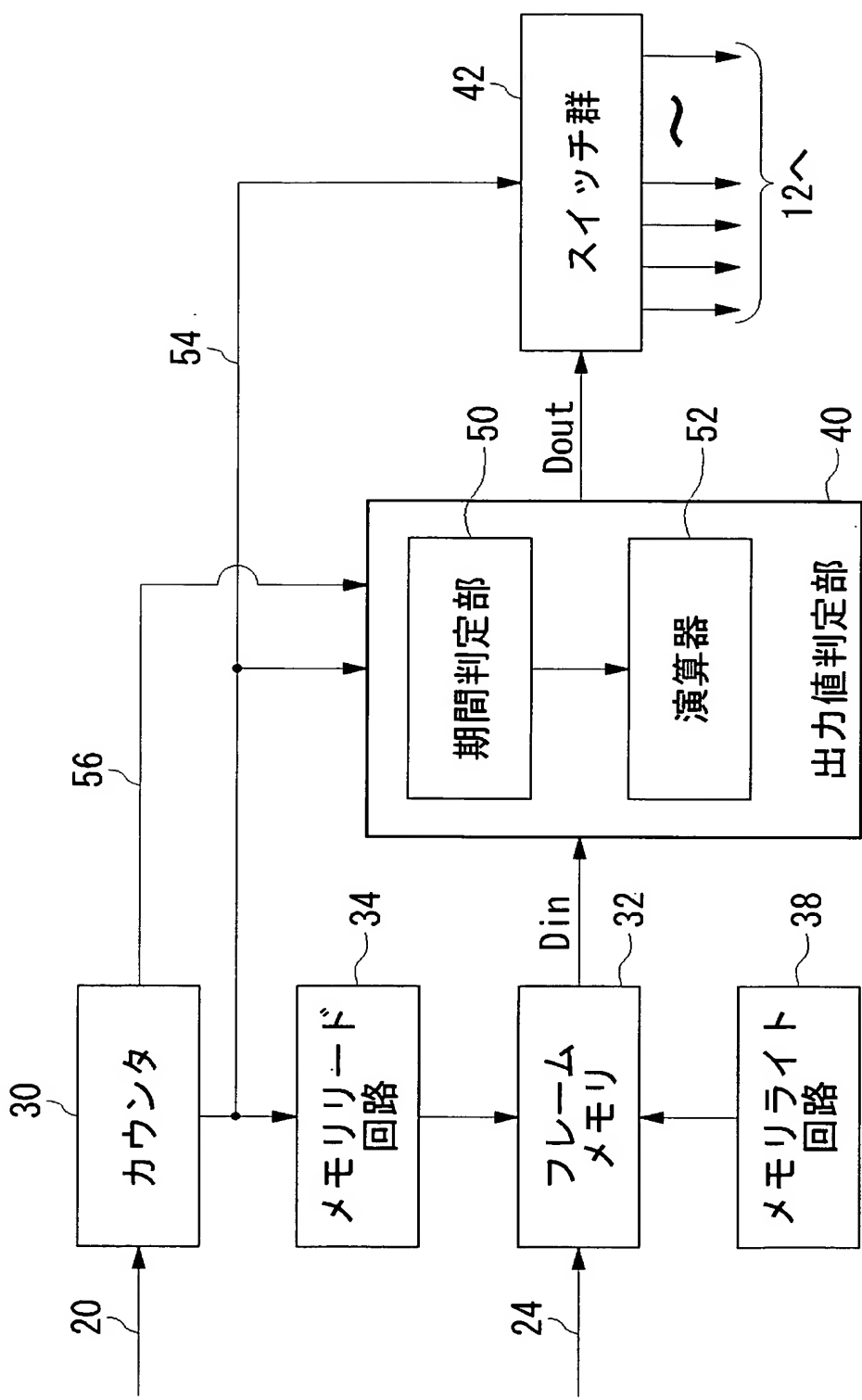
【書類名】 図面

【図 1】



10

【図 2】



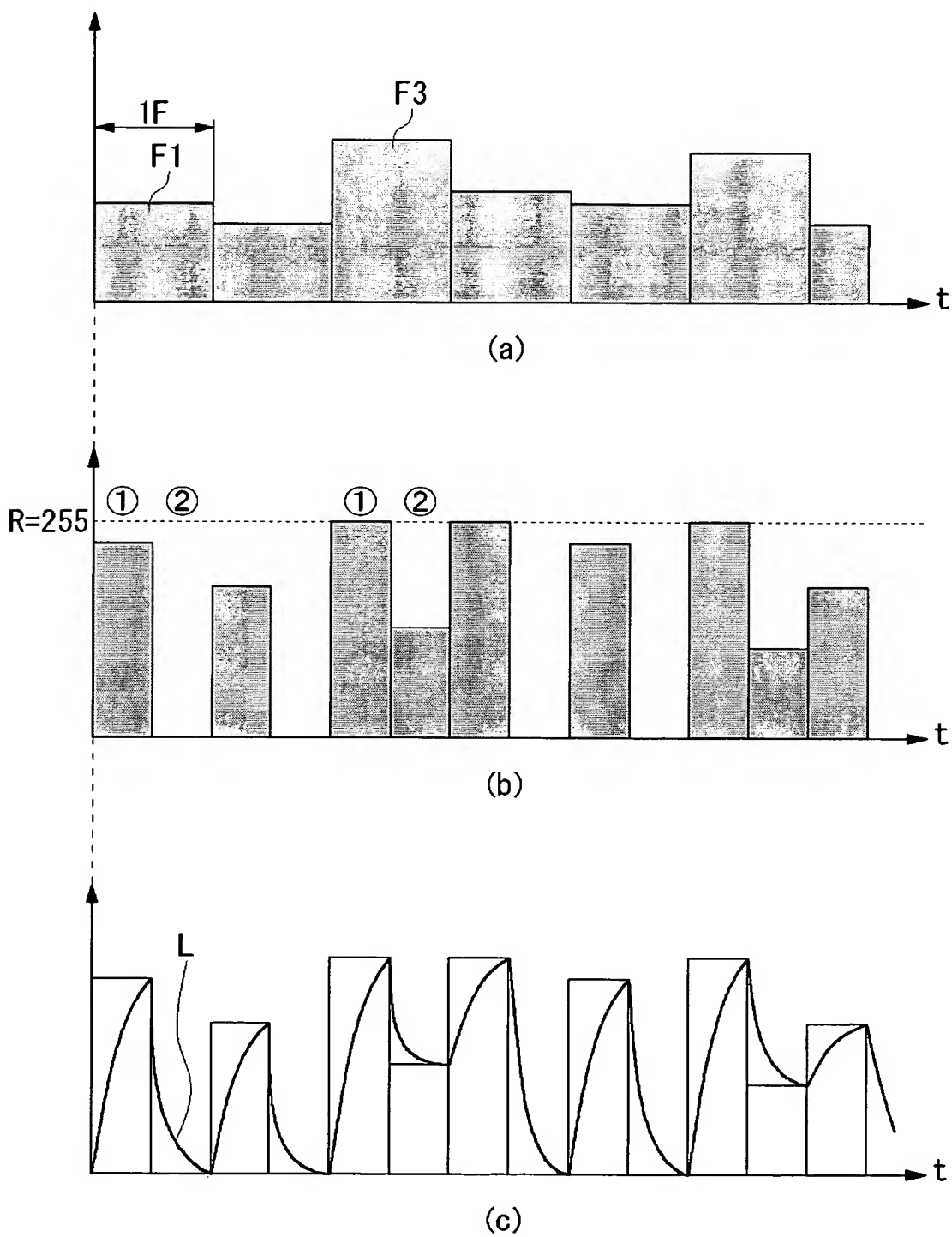
【図 3】

<div>Dout Din</div>	第1期間	第2期間
0～127	$0 \sim 254$ $2Din$	0
128～255	254	$0 \sim 254$ $2Din - 254$

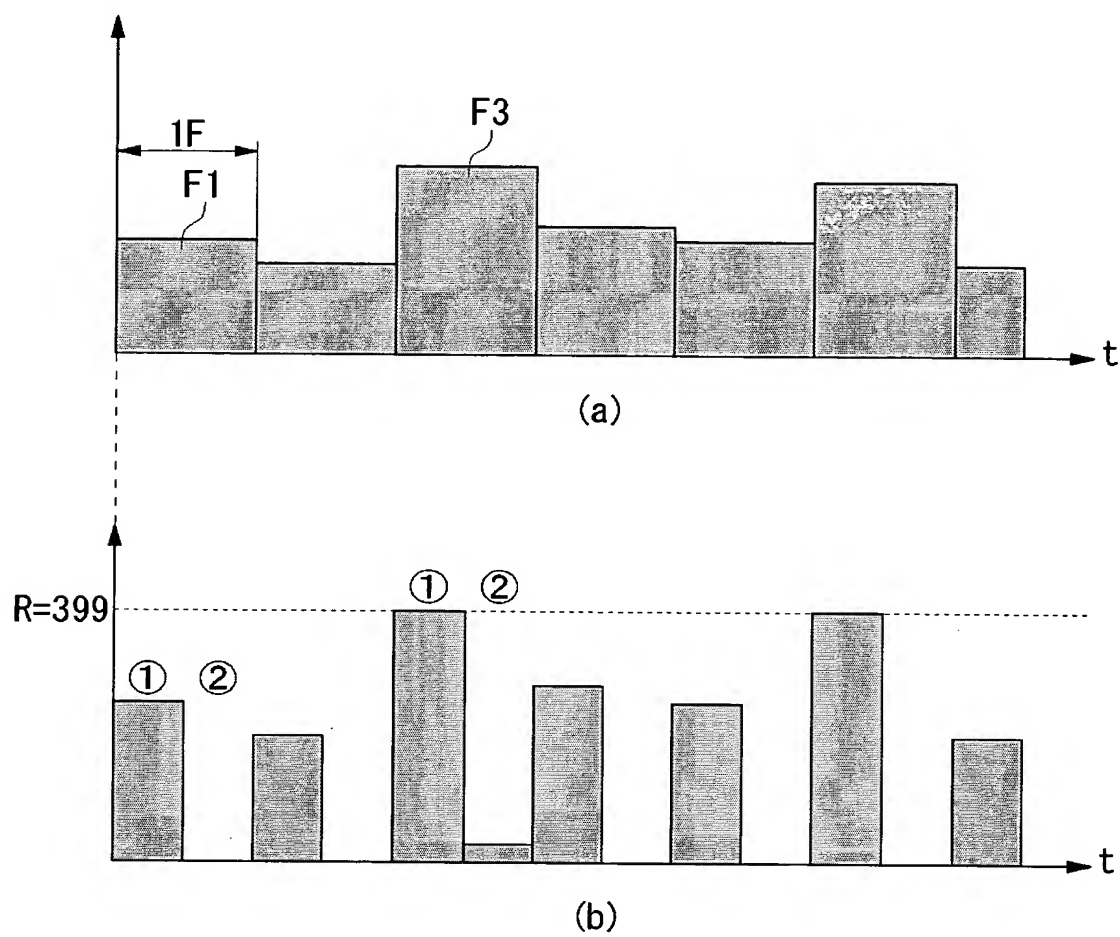
【図 4】

<div>Dout Din</div>	第1期間	第2期間
0～199	$0 \sim 398$ $2Din$	0
200～255	398	$0 \sim 112$ $2Din - 398$

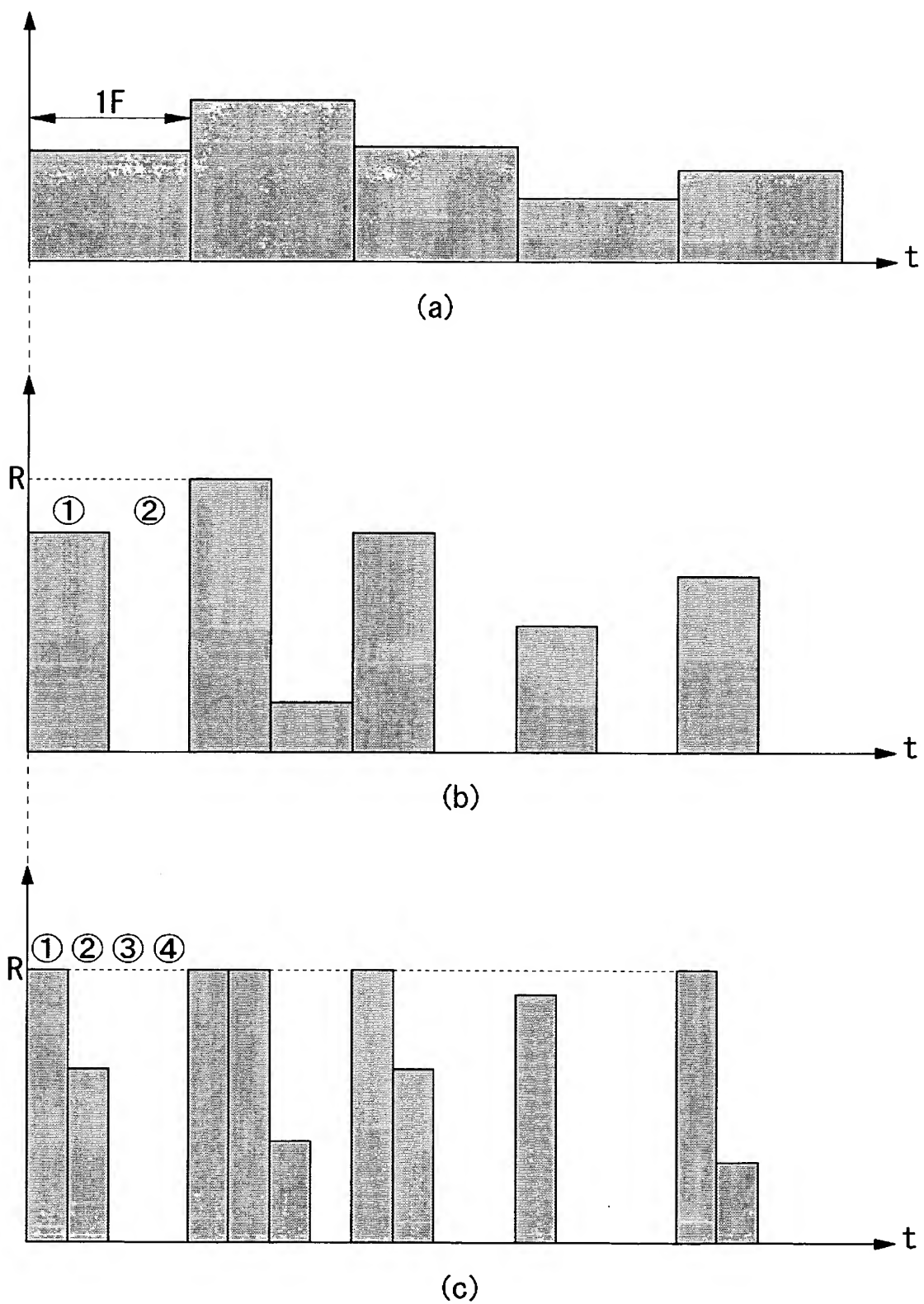
【図 5】



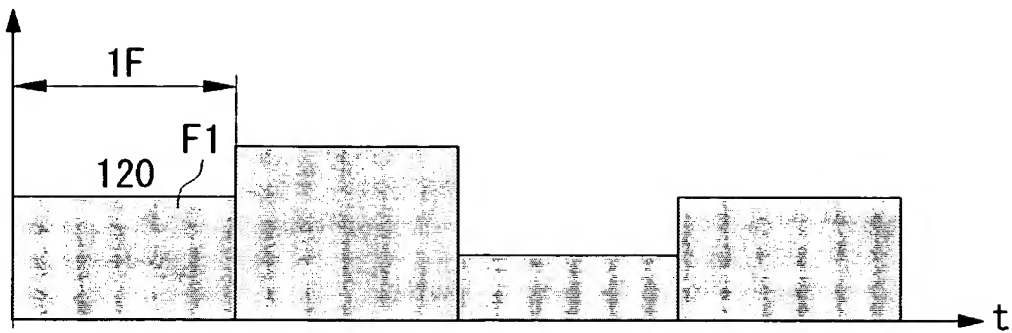
【図 6】



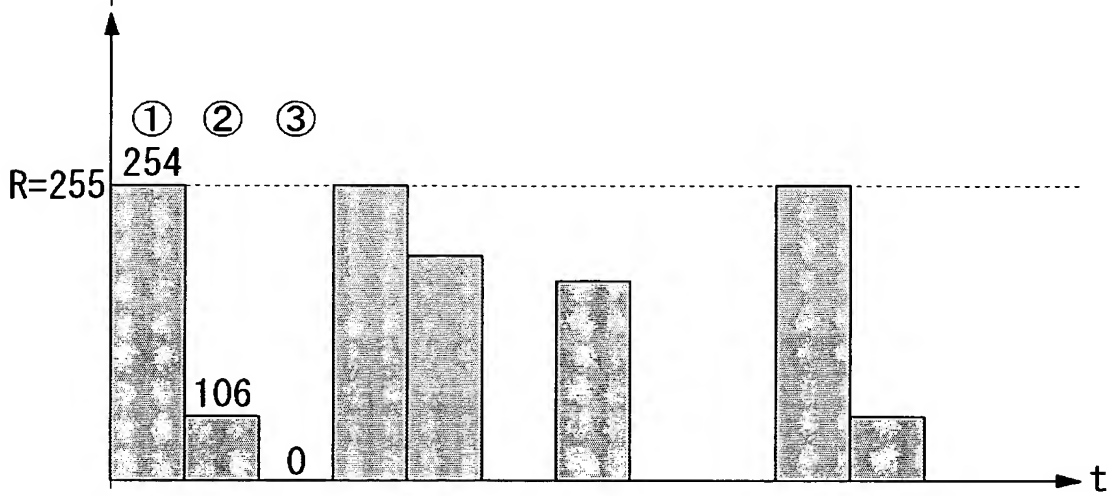
【図 7】



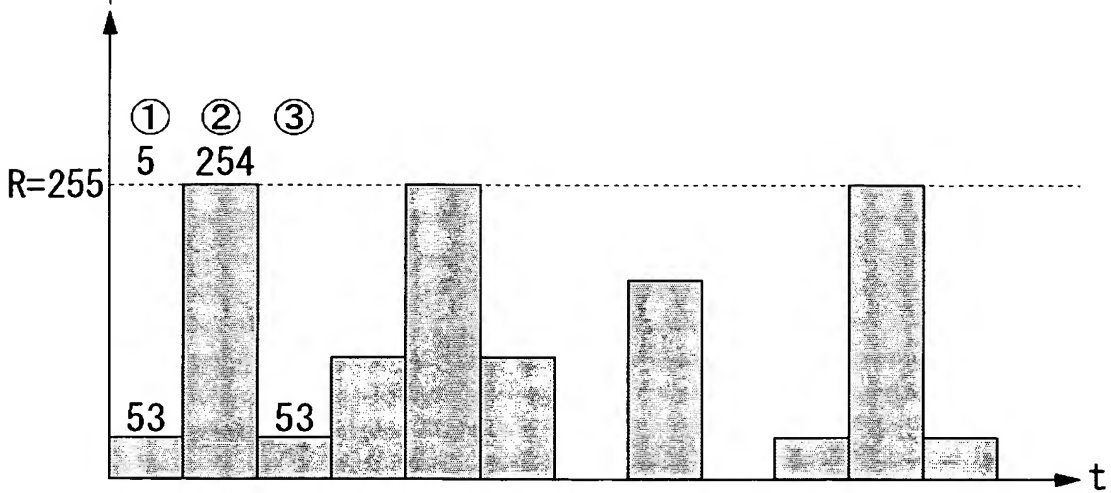
【図 9】



(a)

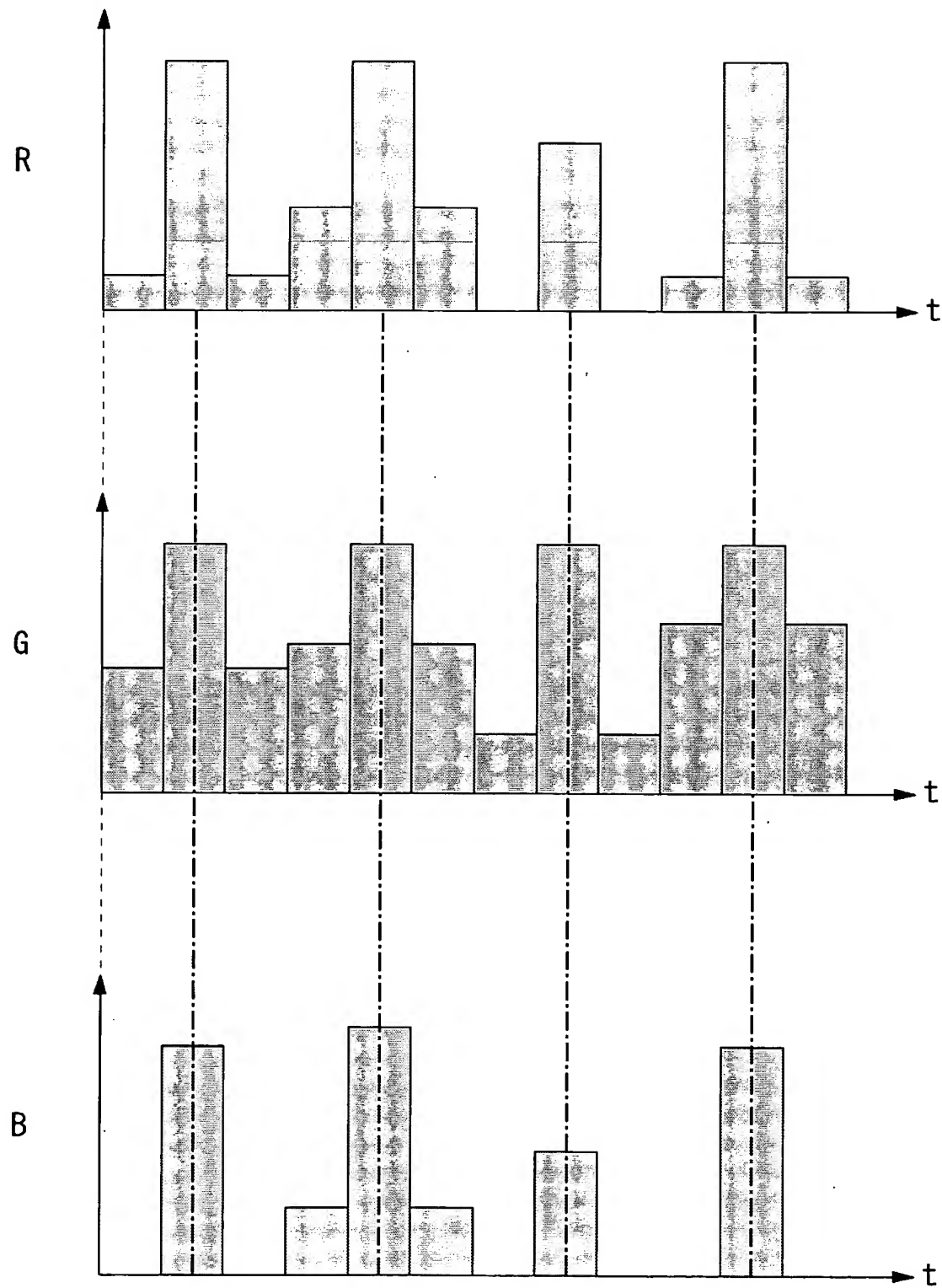


(b)

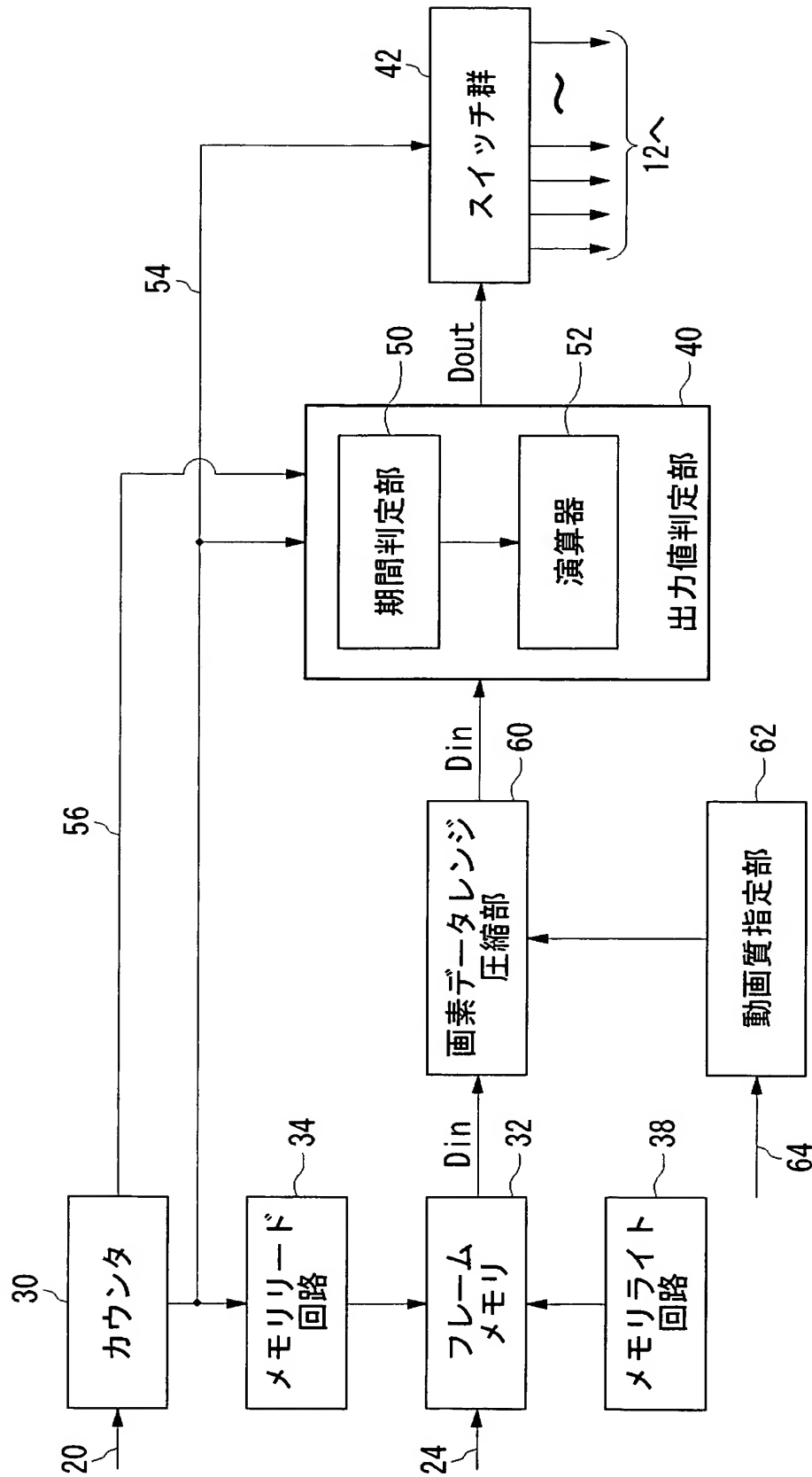


(c)

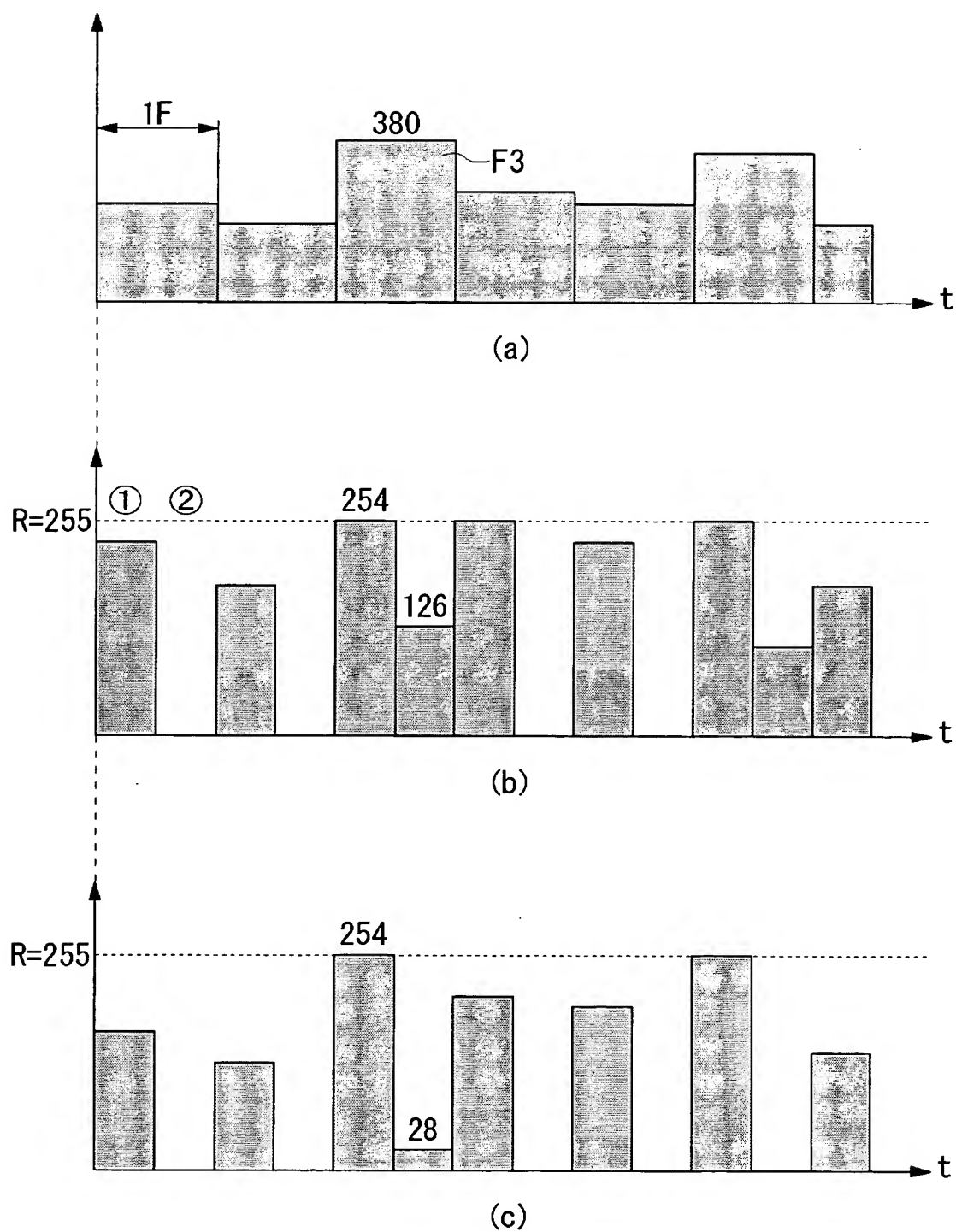
【図 10】



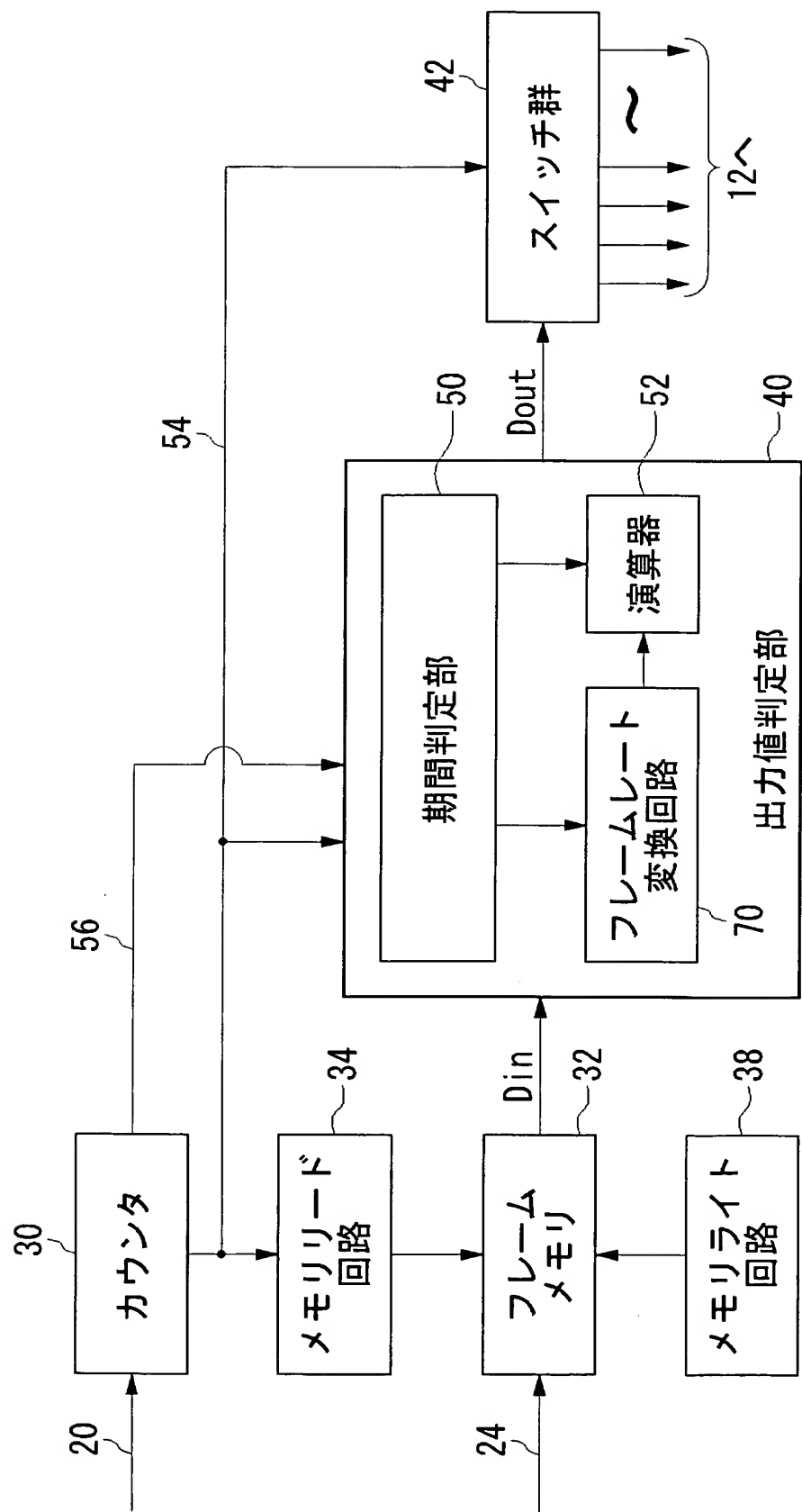
【図 11】



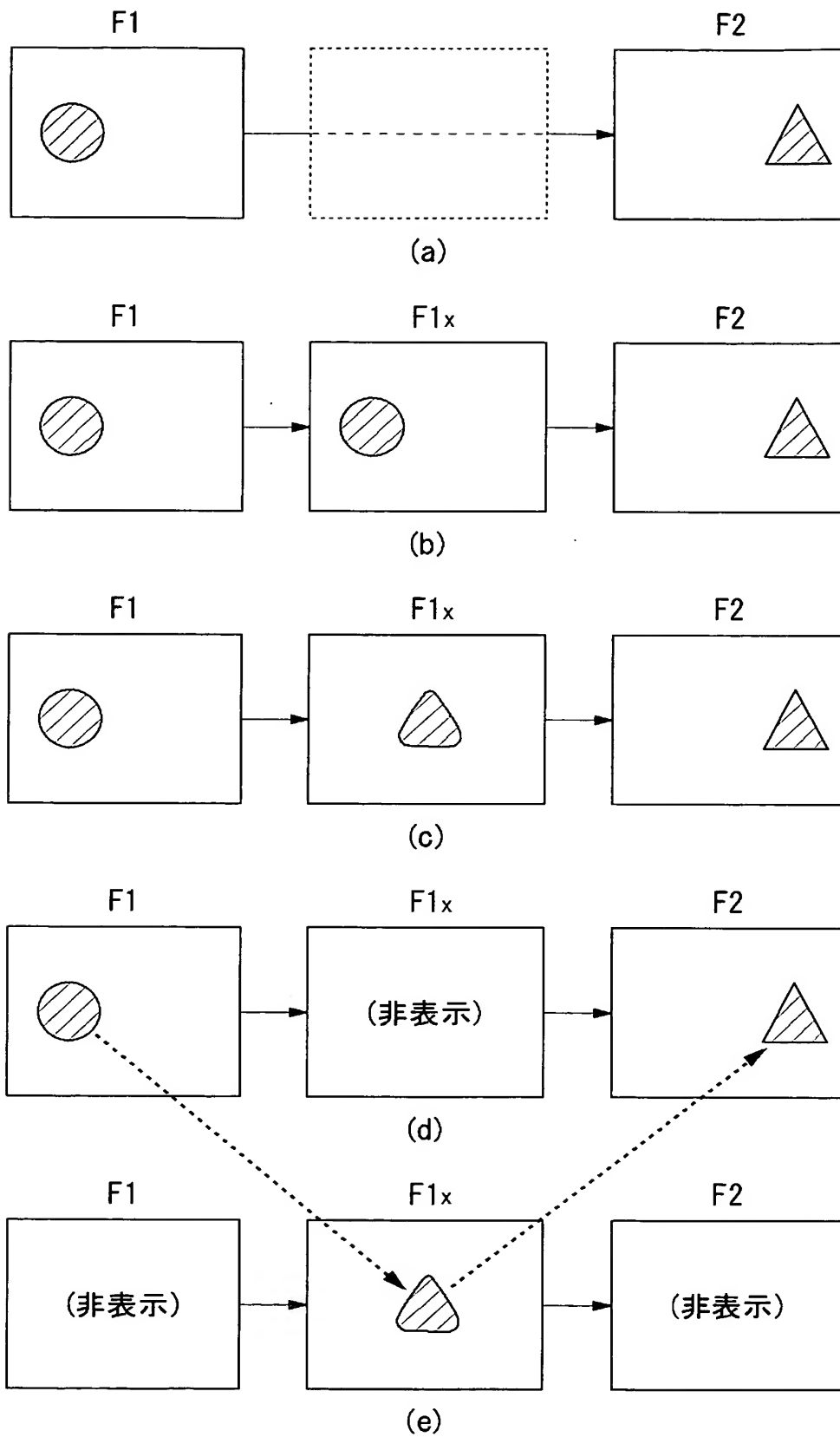
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ホールド型表示装置では、インパルス型表示装置に比べ、ブラー効果による動画像の視認性の低下が発生する。

【解決手段】 1 フレーム期間を第1期間①と第2期間②に分割する。フレーム期間において画素に書き込むべき画素データを、第1期間①において集中的に書き込む。その際、映像全体の輝度が下がらないよう、画素に対する書込値を画像データの値の2倍にする。2倍にした値が表示可能レンジを超えた場合にかぎり、第2期間②に残余の画素データを書き込む。表示輝度の変化がインパルス型表示装置に近づき、動画像の視認性が改善される。

【選択図】 図5

特願 2 0 0 3 - 0 3 1 3 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 8 8 9]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

氏 名

三洋電機株式会社